

Fol
14358



CULTURA DO SORGO

APOSTILA

CURSO: PRODUÇÃO E MANEJO DE FORRAGEM E CULTURAS
ALIMENTARES

LUIZ BALBINO MORGADO
Pesquisador

Embrapa Semi-Árido

Petrolina, 28 de novembro de 2002

Folheto
25498

CULTURA DO SORGO

Luiz Balbino Morgado¹

Introdução

O sorgo é o quinto cereal mais importante do mundo, em termos de produção e área plantada. Os países em desenvolvimento, principalmente aqueles localizados na África e na Ásia, são responsáveis por 90% da área plantada, com 70% da produção mundial, aproximadamente. A África e a Ásia produzem, cada uma, de 25 a 30% da produção mundial de sorgo, principalmente em áreas sujeitas à baixa precipitação pluviométrica e à seca. A cultura é plantada por pequenos produtores rurais que vivem em condições de subsistência. A produção de sorgo na África é caracterizada por uma baixa produtividade com pouco uso de insumos agrícolas. Na Ásia, a exploração do sorgo é, geralmente, mais intensiva e os agricultores usam fertilizantes e sementes melhoradas. Tanto na África como na Ásia, o sorgo é cultivado, principalmente, para a alimentação humana (Janick et al., 1969; ICRISAT, 1996), enquanto que nos países desenvolvidos, a produção desta cultura é destinada, quase que exclusivamente, à alimentação animal.

A Nigéria e o Sudão são os maiores produtores do continente africano, mas o plantio do sorgo é feito em quase todos os países da África. A produção na Ásia é muito mais concentrada em termos geográficos, com dois países, China e Índia, produzindo juntamente 94% do total produzido no continente.

Os países desenvolvidos produzem aproximadamente um terço da produção mundial. Individualmente, os Estados Unidos da América são os maiores produtores mundiais com mais de 25% do total produzido no mundo. A produção de sorgo na Europa é limitada a pequenas áreas na França, Itália e Espanha. A Austrália é o único produtor significativo da Oceania (ICRISAT, 1996).

Na América Latina, o México e a Argentina são os maiores produtores de sorgo, sendo cultivado, também, no Brasil, no norte da Colômbia e na Venezuela. Além do granífero, outros tipos de sorgo são cultivados: o forrageiro, o sacarino e o vassoura.

Descrição botânica e origem

O sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) pertence à família Poaceae, tribo Andropogoneae. Esta espécie inclui os tipos de sorgo anuais com dez pares de cromossomos, denominados de granífero, forrageiro, sacarino e vassoura (Martin et al., 1976). Tem como características principais caule ovalado com fendas alternadas de um lado e de outro de cada internó sucessivo. Além disso, é uma gramínea rústica, cuja altura varia de 0,50 a 5,0 m. Muito parecido com o milho, as plantas novas podem ser distinguidas prontamente pela presença das margens dentadas da folha. Algumas cultivares possuem seiva doce no colmo. Uma folha nasce de cada nó e as lâminas são ásperas e cerosas na superfície. A superfície do colmo, das bainhas e folhas é verde acinzentada. As gemas dos nós da parte inferior do

¹ Eng. Agrônomo, PhD, Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, Caixa Postal 23, 56300-970 Petrolina-PE
e-mail <lmorgado@cpatsa.embrapa.br>

caule dão origem a perfilhos. O número de folhas no caule principal varia de 16 a 27 (Martin et al., 1976).

O início da floração ocorre de 30 a 40 dias após a germinação, mas a formação da gema floral pode variar de 19 a 70 dias ou mais (House, 1985). A inflorescência do sorgo é uma panícula ereta situada no ápice da planta. Uma panícula bem desenvolvida pode produzir até duas mil sementes. As sementes são, normalmente, de cor clara mas existem cultivares que apresentam sementes coloridas devido a pigmentos encontrados no pericarpo.

O sorgo é nativo da África, especificamente da zona sul do deserto do Saara, onde várias espécies selvagens muito semelhantes a ele são encontradas (Wet & Huckabay, 1967).

Por ser uma das espécies de planta do grupo C4 que se caracterizam por se adaptarem mais facilmente às condições adversas de temperatura e umidade, e por terem uma maior eficiência de uso de água do que as espécies C3, o sorgo é considerado como uma alternativa viável para o Semi-Arido nordestino (Lima et al., 1998/1999). Em área de empresa agrícola do Norte de Minas Gerais, foi obtida produtividade de grãos de 1.130 kg/ha com apenas 116 mm de chuva, enquanto que o milho foi praticamente dizimado pela seca (Sorgo..., 1986).

Práticas culturais

O sorgo é propagado através de sementes que germinam de quatro a cinco dias após o plantio. É uma cultura totalmente mecanizável e, por este motivo, pode ser plantada em grandes áreas.

A área a ser usada para o plantio do sorgo deve ser arada a uma profundidade variando de 15 a 25 cm, dependendo da textura do solo. A gradagem é a operação a ser efetuada a seguir, podendo ser em número de duas: a primeira quando se observar infestação de erva daninha e a segunda antes do plantio. É aconselhável passar um pranchão na área após a gradagem para uniformizar a superfície do solo, o que facilitará o plantio.

Antes de efetuar o plantio, é necessário que seja feita uma amostragem do solo para a determinação da textura e dos teores de matéria orgânica e nutrientes, bem como do pH. Dependendo da concentração de alumínio e do pH do solo, poderá ser necessária a correção da acidez através da aplicação de calcário, que pode ser calcítico ou dolomítico.

A aplicação de fertilizantes ao solo para suprir a necessidade da cultura deve ter como ponto de referência a concentração dos macro e micro nutrientes, determinada através da análise do solo. Geralmente, é recomendada uma adubação básica contendo 60 kg de nitrogênio, 40 kg de potássio (K_2O) e 60 kg de fósforo (P_2O_5), sendo um terço do nitrogênio e todo o potássio e o fósforo aplicados no plantio; os dois terços restantes do nitrogênio são aplicados em cobertura 30 dias após a emergência.

Resultados de pesquisa do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido mostram que, no Sertão de Pernambuco, o uso de adubo mineral aumentou a produção de grãos de sorgo apenas no plantio isolado (Tabela 1).

O plantio do sorgo deve ser feito no início do período chuvoso para que o ciclo da cultura coincida com a estação das chuvas. As sementes devem ser semeadas a uma profundidade entre três e cinco centímetros. O espaçamento entre fileiras pode variar de 0,50 a 1,00m dependendo da precipitação pluviométrica e da fertilidade do solo, com uma distribuição média de dez plantas por metro linear, perfazendo uma população variando de 100.000 a 200.000 plantas por hectare (Embrapa, 1988).

Tabela 1. Efeito da adubação mineral sobre a produção de grãos de sorgo isolado e consorciado com caupi.

Adubação (kg/ha)		Plantio isolado (kg/ha)	Plantio consorciado (kg/ha)
N	P ₂ O ₅		
0	0	3.236	2.276
20	50	3.345	2.302
20	100	4.009	2.179
40	50	3.699	1.955
40	100	3.750	2.026

Fonte: Morgado (dados não publicados).

Para o plantio do sorgo consorciado com o caupi em condições semi-áridas, a população deve variar de 50.000 a 75.000 plantas por hectare (Tabela 2).

Tabela 2. Efeito da variação da população de plantas na produção de grãos de sorgo em consorciado com caupi

População de plantas de sorgo/ha	Plantio isolado (kg/ha)	Plantio consorciado (kg/ha)	
		20.000 plantas de caupi	40.000 plantas de caupi
100.000	3.315		
25.000		1.712	1.461
50.000		2.001	2.181
75.000		2.127	2.344

Fonte: Morgado (dados não publicados).

Uma alternativa eficiente para o plantio do sorgo é o uso da semeadora manual para grãos, denominada matraca ou tico-tico no Nordeste, que foi adaptada pela Embrapa Semi-Árido. A nova semeadora (Fig. 1) proporciona uma distribuição de quatro sementes de sorgo por cova, enquanto que no modelo tradicional a distribuição de sementes é superior a 32 sementes por cova, sendo necessário o desbaste de plantas após a germinação (Anjos, 2000).

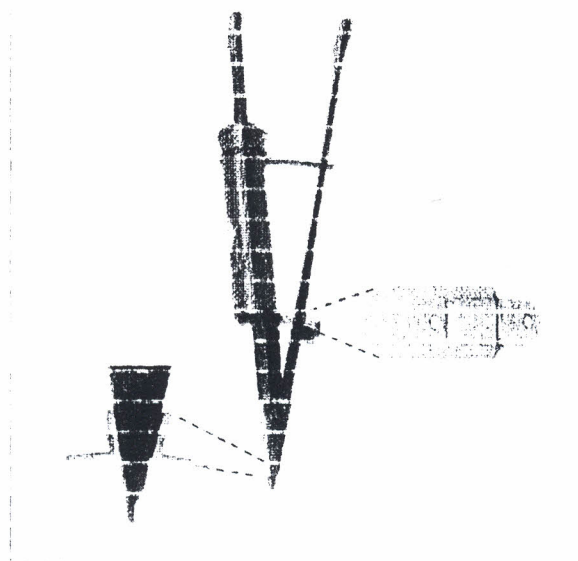


Fig. 4. Semeadora manual adaptada para plantio de sorgo (Anjos, 2000).

A escolha de cultivares é muito importante para a exploração da cultura do sorgo. As cultivares híbridas de sorgo granífero caracterizam-se por apresentar alta capacidade de rendimento de grãos, altura reduzida, variando de 1,20 a 1,60 m, panículas bem desenvolvidas e grãos relativamente grandes. As cultivares de sorgo granífero que se destacaram em produtividade no Ensaio Nacional de Sorgo da Embrapa nas regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3. Produção de grãos de sorgo de cultivares do Ensaio Nacional da Embrapa em diferentes regiões do Brasil.

Cultivar	Rendimento médio de grãos (t/ha)			
	Nordeste	Centro-oeste	Sudeste	Sul
Contigrão 111	4,40	3,75	-	6,07
Savana 5 ¹	3,01	3,42	4,97	5,84
Pioneer B 815	2,92	-	5,11	5,71
Jade	2,72	3,34	4,86	5,67
Ruby	2,45	3,32	-	5,58
BR 300	2,36	3,57	4,81	6,18
BR 301	2,30	3,18	4,41	5,03
AG 1011	2,24	-	-	-
Ranchero	2,16	3,34	5,25	5,88
Contigrão 222	1,98	3,00	4,50	5,38
G 522 DR	1,94	-	4,62	5,16
Contigrão 321	1,93	-	4,64	-
Contiouro	1,58	-	-	-
NK 2670	1,55	3,67	5,13	5,20
AG 1002	1,54	-	-	-

Fonte: Embrapa, 1988

A variedade IPA 1011, desenvolvida pela Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA, é recomendada para plantio em condições semi-áridas do Nordeste devido a tolerância a seca e ao potencial para produção de grãos.

Para produção de sorgo para forragem, já existem cultivares adaptadas para utilização em silagem, pastejo direto, corte verde e feno. O rendimento de biomassa e o valor nutritivo são as características mais importantes a serem consideradas na escolha da cultivar. As variedades e híbridos de sorgo que apresentam características para produção de silagem e para corte não são recomendadas para feno porque possuem colmos grossos, sendo necessário maior tempo para a realização do processo de cura. As cultivares disponíveis para silagem caracterizam-se por possuírem colmos suculentos, com presença de açúcar, boa produção de grãos e altura variando entre 2 e 3,50m. As cultivares de sorgo forrageiro que apresentam alta produtividade de massa verde total e que têm se destacado nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste são: BR 501 com 69,0 t, AG 2002 com 60,0 t, BR 507 com 59,8 t, BR 506 com 55,5 t, BR 601 com 54,7 t, Contisilo com 53,5 t, AG 2004-E com 50,0 t e AG 2005-E com 40,0 t (Embrapa, 1997).

As cultivares BRS 800 e BRS 701, lançadas pela Embrapa Milho e Sorgo, apresentam grande potencial forrageiro, sendo que a BRS 800, por ser altamente tolerante à seca e a temperaturas elevadas, é recomendada para a região Nordeste e o Norte do estado de Minas Gerais (MILHO..., 1999).

Pragas

As pragas do sorgo para as quais existe registro de ocorrência no Brasil são:

Mosca do sorgo (*Contarinia sorghicola* Coq., Díptera: Cecidomyiidae) - esta praga, que é específica do sorgo granífero, não apresenta grande risco para a cultura na região Nordeste. O inseto é uma mosca pequena, de coloração alaranjada, com asas transparentes, que mede aproximadamente 2 mm. Deposita os ovos na flor e as larvas, após a eclosão, se alimentam dos grãos em formação. As panículas atacadas apresentam-se chochas.

Broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis* Far., Lepidóptera: Pyralidae) - no Nordeste, não se configura como uma praga de importância econômica. Sua incidência é mais freqüente em cultivares forrageiros e sacarinos. As mariposas, que são a forma adulta, depositam os ovos na planta e as lagartas, após a eclosão, penetram no colmo formando galerias que podem ser contaminadas por fungos que provocam uma reação vermelha no seu interior, contribuindo para aumentar os danos à planta.

Pulgão verde (*Schizaphis graminum* Rondani, Homoptera: Aphididae) e **pulgão do milho** (*Rhopalosiphum maidis* Fitch., Homoptera: Aphididae) - pequenos insetos de coloração verde, normalmente ápteros, que vivem aglomerados em colônias. O pulgão do milho ataca, preferencialmente, as folhas novas e a panícula, enquanto que o pulgão verde prefere a face inferior das folhas mais velhas. Ambas as espécies podem transmitir o vírus do mosaico da cana-de-açúcar para o sorgo, ou vice-versa. Os pulgões não são considerados pragas de importância econômica para o sorgo no Nordeste.

Lagarta elasmopálpis (*Elasmopalpus lignosellus* Zeller, Lepidoptera: Pyralidae) - esta é uma praga que causa grandes perdas na cultura do sorgo, principalmente no Semi-Árido nordestino. Ataca as plantas logo após a emergência. O sintoma de infestação inicial é a murcha e, posteriormente, a morte das folhas centrais. A lagarta, de coloração verde-azulada com cerca de 15 mm de comprimento, abre uma galeria no colmo a partir do nível

do solo, onde está localizado o orifício de entrada. A ocorrência desta praga se dá, geralmente, nos períodos de estiagem.

Lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda* J.E.Smith, Lepidoptera: Noctuidae) - a lagarta do cartucho é uma praga preferencial da cultura do milho, tendo pouca importância para o cultivo do sorgo no Nordeste. Seus ovos são depositados pelas mariposas (forma adulta) nas folhas das plantas. As lagartas, após a eclosão, raspam as folhas e se dirigem para a região do cartucho da planta, onde passam a se alimentar das folhas antes que elas se abram. Os sintomas são observados após a emergência das folhas danificadas que apresentam lesões antigas, que geralmente são simétricas.

Gorgulhos (*Sitophilus granarius* L., Coleóptera: Curculionidae) - besouros que medem cerca de 3 mm e possuem uma projeção frontal na cabeça onde ficam suas peças bucais. As fêmeas fazem um pequeno orifício no grão e depositam os ovos. As larvas se desenvolvem dentro do grão, alimentando-se de sua parte interna. A infestação pode ocorrer no campo, mas os maiores prejuízos são causados no período de armazenamento.

Carunchos das farinhas (*Tribolium spp.*, Coleóptera: Tenebrionidae) - são tidos como pragas secundárias que atacam grãos danificados mecanicamente ou tenham sido atacados por pragas primárias. Os adultos que medem de 3 a 4mm, são achatados e marrons. A presença destes carunchos provoca alterações no cheiro e no gosto da massa preparada com grãos infestados.

Traça dos cereais (*Sitotroga cerealella* Olivier, Lepidoptera: Gelechiidae) - os adultos são pequenas mariposas de coloração amarelo-palha e possuem os bordos posteriores das asas franjados. As fêmeas fazem a postura na superfície dos grãos. As lagartas, após a eclosão, penetram no grão e se alimentam da parte interna. Esta praga pode infestar o sorgo ainda no campo e continuar atacando os grãos armazenados.

Traça (*Plodia interpunctella* Hubner, Lepidoptera: Pyralidae) - difere da traça dos cereais por apresentar uma franja marrom bem nítida nas asas, mas os danos são muito semelhantes. (Embrapa, 1982; Embrapa, 1988; Teetes et al., 1983).

As lagartas e os pulgões são as pragas que ocorrem com mais frequência no Semi-Árido nordestino, provocando grandes perdas na exploração da cultura do sorgo. A formiga cortadeira é uma praga que causa, também, grandes prejuízos ao cultivo do sorgo no Nordeste, atacando as plantas jovens até os 30 dias após a germinação.

Na Tabela 4 são apresentadas as recomendações de defensivos para o controle das pragas que ocorrem no campo. As pragas dos grãos armazenados são controladas através de operação de expurgo com o uso de fumigantes (Fosfeto de alumínio 56% e 71%) e de inseticida de contato (Pirimophus methyl 50 CE) (Embrapa, 1988).

Tabela 4. Recomendações de defensivos para o controle das principais pragas do sorgo

Pragas	Ingrediente Ativo	Formulação ¹	Dosagens (g l.a./ha)
Mosca do sorgo	Carbaryl	PM	500
	Diazinon	PM	400
	Malation	CE	500
	Chlorpyrifos ethyl	CE	298
Lagarta do cartucho	Carbaryl	G	750-1000
	Trichlorfon	PS	640
	Chlorpyrifos ethyl	CE	360
	Dimethoate ²	CE	400
Pulgões	Chlorpyrifos ethyl	CE	179
	Pyrimicarb	GD	125
	Malation	CE	500
	Carbaryl	PM	680
Lagarta elasmoe	Trichlorfon	PS	640
Lagarta rosca	Chlorpyrifos ethyl	CE	480

¹PM pó molhável, CE concentrado emulsivo, G grânulos, PS pó solúvel, GD grânulos dispersíveis.

²Sistêmico

Fonte: Embrapa, 1988

Doenças

A cultura do sorgo é atacada por vários patógenos que causam grandes danos tanto na produção de grãos como na de forragem. As doenças que ocorrem no Brasil e as medidas de controle recomendadas são:

Antracnose (*Colletotrichum graminicola* (Cesati) G.W. Wilson) - doença fúngica que ocorre praticamente em todas as regiões onde o sorgo é cultivado. O fungo incide nas folhas, pedúnculo, colmo, panicula, grãos e raízes, sendo que os sintomas aparecem durante o florescimento. Nas folhas as lesões são de circulares a ovais, de coloração avermelhada ou amarelada, a depender da cultivar. No pedúnculo infectado, o tecido adquire, internamente, a coloração avermelhada com pontuações brancas. Os sintomas do colmo assemelham-se aos do pedúnculo. Como controle é recomendado o uso de variedades resistentes, eliminação de gramíneas hospedeira, rotação de cultura e eliminação de restos de cultura após a colheita.

Ferrugem (*Puccinia purpurea* Cooke) - doença foliar que ocorre normalmente em plantas próximas da maturidade, mas pode ocorrer nos primeiros estádios de desenvolvimento das plantas em cultivares altamente suscetíveis, afetando drasticamente a produção de grãos e a qualidade da forragem. Os sintomas aparecem, inicialmente, nas folhas próximo ao solo na forma de pustulas. O único método de controle eficiente é o uso de cultivares resistentes.

Míldio do sorgo (*Peronosclerospora sorghi* (Sclerospora sorghi) (Weston e Uppal) C.G. Shaw) - no Brasil, a ocorrência desta doença foi registrada nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo. Plantas infectadas até aos 40 dias de idade ficam completamente estéreis e a redução na produção pode superar os 50%. O fungo causa duas formas de infecção: sistêmica e localizada. Na forma sistêmica, os sintomas aparecem nas folhas como faixas cloróticas, ou amareladas, paralelas às faixas verdes, surgindo,

posteriormente, uma camada esbranquiçada formada pela frutificação do fungo que, em seguida, torna o tecido intervenal necrótico, provocando o rompimento das folhas. A infecção localizada caracteriza-se por áreas necróticas nas folhas. O controle recomendado é o uso de cultivares resistentes, a rotação de cultura e o tratamento de sementes com fungicida a base de Metalaxil.

Cercosporiose (*Cercospora sorghi* Ellis & Everhart) - a doença pode causar danos na área foliar em cultivares suscetíveis, mas o seu impacto econômico é difícil de ser determinado porque as epidemias ocorrem normalmente próximo à maturação dos grãos. As lesões nas folhas são limitadas pelas nervuras cuja cor varia de vermelho-escuro a amarelo, dependendo da cultivar atacada. O sintoma típico é o aparecimento de pequenas áreas necrosadas circulares no interior das lesões, dando-lhe a aparência de um rosário. Como controle é recomendado o uso de variedades resistentes.

Vírus do mosaico da cana-de-açúcar (Sugar Cane Mosaic Virus - SCMV) - a doença causa mosqueado ou necroses nas folhas, raquitismo e esterilidade parcial ou total da planta, causando redução na produção de grãos. Dois sintomas são característicos do ataque do vírus: a) mosaico típico - quando aparecem, nas folhas, áreas verde-claras entremeadas com áreas verde-escuras, e b) mosaico necrótico quando aparecem, nas folhas, áreas necrosadas de cor avermelhada ou amarelada, dependendo da cultivar atacada. O vírus é transmitido por pulgões, sendo o pulgão do milho (*Rhopalosiphum maidis*) o seu principal vetor. O controle deve ser feito com o uso de cultivares resistentes ou tolerantes.

Helmintosporiose (*Exserohilum turcicum* (Pass) Leonard & Suggs) - a ocorrência desta doença antes da formação da panícula pode acarretar redução na produção de até 50% em cultivares suscetíveis. Os sintomas aparecem nas folhas na forma de lesões elípticas de 5 a 10cm de comprimento, com bordas bem definidas, com cor de palha, mudando para a cor acinzentada quando o fungo frutifica. O fungo sobrevive de um ano para o outro nos restos de cultura e sementes na forma de micélio, conídios ou clamidosporos. A medida de controle é o uso de cultivares resistentes.

Podridão seca do colmo (*Macrophomina phaseoli* (Maulb) Ashby) - o patógeno pode infectar mais de 400 espécies vegetais, sendo particularmente destrutivo em cultivares gramíneas nas situações em que o período de enchimento de grãos coincide com condições de baixa umidade e alta temperatura. Os sintomas, que só aparecem em plantas adultas, são observados no interior do colmo onde o tecido se desintegra, permanecendo apenas os vasos sobre os quais se pode notar a ocorrência de pequenos pontos negros (esclerócios). Este fungo sobrevive no solo na forma de esclerócios podendo permanecer viáveis por períodos de dois a três anos. A incidência da doença pode ser minimizada em cultivos irrigados pela manutenção de um nível adequado de umidade no solo a partir do florescimento. O uso de cultivares resistentes ao acamamento, tolerantes à seca e não senescentes pode reduzir as perdas causadas pela doença.

Podridão vermelha do colmo (*Fusarium moniliforme* Sheld, *Fusarium graminearum* Schwabe) - a doença pode ocorrer no colmo, raízes e pedúnculo, comprometendo a firmeza do tecido interno, resultando no tombamento da planta. As plantas atacadas apresentam-se secas, após o florescimento, e os tecidos intermos das partes afetadas adquirem coloração avermelhada uniforme. As medidas de controle recomendadas são: uso de cultivares resistentes, população de plantas adequada e aplicação de adubação equilibrada.

Podridão de esclerócio (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) - a doença é de pouca importância para a cultura do sorgo mas, sob condições favoráveis, pode causar a morte de cultivares suscetíveis. A infecção se inicia pelas folhas próximas ao solo e, posteriormente, estende-se

para as folhas superiores que secam. As bainhas das folhas infectadas adquirem uma coloração vermelha intensa, sendo observada a presença de um micélio branco. O controle recomendado é o uso de cultivares resistentes, mas as práticas culturais de enterrio de resto de culturas e a eliminação de plantas invasoras hospedeiras ajudam a reduzir o inóculo no solo (Embrapa, 1988).

A Embrapa Milho e Sorgo recomenda os seguintes híbridos para o Nordeste, e outras regiões do Brasil, em relação ao grau de resistência às doenças:

- Grãos

BR 304 Podridão seca do colmo e doenças foliares - resistente

BRS 306 Antracnose e helmintosporiose - resistente

Cercosporiose moderadamente - resistente

- Forragem

BR 601 Cercosporiose e ferrugem - resistente

Antracnose foliar moderadamente - resistente

BR 700 Cercosporiose, helmintosporiose e mancha zonada - resistente

Antracnose e ferrugem moderadamente - resistente

Na região Nordeste do Brasil, especificamente no semi-árido, com exceção das doenças foliares que ocorrem nas áreas de maior umidade e macrofomia sob condições de estresse hídrico, não há registro da incidência de doenças que causam perdas significantes na cultura do sorgo.

Utilização

Quatro tipos de sorgo são cultivados no Brasil: granífero, forrageiro, sacarino e vassoura.

- a) Granífero - os maiores produtores de sorgo granífero no Brasil são os Estados de Goiás, Mato Grosso, São Paulo e Rio Grande do Sul, sendo o Estado da Bahia o maior produtor do Nordeste. A cultura do sorgo granífero é totalmente mecanizável, o que facilita o seu plantio em grandes áreas. Ele pode ser usado tanto na alimentação humana como alimentação animal. O uso do sorgo como alimentação humana é muito comum nos países africanos e asiáticos, principalmente na forma de farinha. A composição química do sorgo é semelhante à do milho e diversos trabalhos de pesquisa têm comprovado a possibilidade de seu uso, como fonte de energia, em ração para bovinos, suínos e aves (Tabela 5).

Tabela 5. Composição Nutricional Média do Grão de Sorgo

Nutrientes	Valores
Proteína	9,00%
Energia Digestível	3.200 cal/kg
Fibra	2,00%
Cálcio	0,03%
Fósforo	0,30%
Riboflavina	1,00 mg/kg
Ácido Pantotênico	11,00 mg/kg
Lisina	0,20 mg/kg
Liamina	4,60 mg/kg
Niacina	43,00 mg/kg

Fonte: Embrapa (1988)

O grão de sorgo é utilizado em diversos ramos da indústria para a produção de amido, farinha, cerveja, cera e óleo comestível. Como o milho, produz uma grande quantidade de subprodutos, dependendo do grau de industrialização a que é submetido. Sua farinha pode, também, ser misturada com a do trigo para fabricação de pão e massas.

b) Forrageiro - o sorgo forrageiro já é uma cultura bem difundida entre os agricultores, sendo plantado, principalmente, no sul do Estado de Minas Gerais e Vale do Paraíba (São Paulo e Rio de Janeiro). Com o uso de híbridos de qualidade com alta produtividade, o sorgo forrageiro pode transformar-se em uma cultura muito importante para a produção animal, devido às seguintes características: alto potencial de produção, boa adequação à mecanização, reconhecida qualificação como fonte de energia para ração animal, grande versatilidade (pode ser usado para feno, silagem e pastejo direto) e adaptação a regiões com baixa precipitação pluviométrica.

c) Sacarino - é um tipo de sorgo muito cultivado nos Estados Unidos da América que tem como finalidade principal a produção de xarope para substituir o açúcar como adoçante na indústria. Pode ser usado, também, na produção de álcool a partir dos açúcares diretamente fermentáveis existentes no colmo. O sorgo sacarino, que ainda é pouco cultivado no Brasil, apresenta-se como uma alternativa de matéria prima para produção de álcool, pois trata-se de uma cultura anual de desenvolvimento vegetativo rápido, com perspectiva de alta produção por área e também pela possibilidade de utilização do mesmo equipamento de usinas de cana-de-açúcar no período em que esta não está sendo processada.

d) Vassoura - este tipo de sorgo é plantado nos estados do Sul do Brasil. Possui porte alto, com colmos geralmente finos, apresentando as panículas com características especiais, que as tornam adequadas à fabricação de vassouras e escovas (Embrapa, 1988).

No Semi-Arido nordestino são cultivados, basicamente, os tipos de sorgo granífero e forrageiro que são destinados à alimentação animal, seja na forma de grãos, farelo, silagem ou feno.

Aspectos econômicos

A produtividade média nacional de grãos de sorgo ainda é considerada baixa, apesar do significativo grau de conhecimento tecnológico sobre a cultura alcançado pelas instituições de pesquisa e do potencial produtivo das cultivares disponíveis no mercado. Alguns fatores

têm contribuído para esta situação: baixo grau de conhecimento e informação por parte da área técnica, baixa utilização de insumos e outros investimentos no cultivo, falta de tratamento adequado dado pelo agricultor à cultura, dificuldade de transferência de conhecimento e das informações disponíveis, instabilidade na comercialização e na política de preços, falta de uma política oficial definida e de acesso a política oficial de comercialização e pouco esclarecimento por parte dos agentes financeiros (Olivetti e Camargo, 1997).

O Brasil teve, no ano de 1996, uma área plantada com a cultura do sorgo de 198.887 ha, que proporcionou uma produção de grãos de 356.467 t. No ano de 1997, com o aumento da área plantada em 38%, a produção de grãos foi de 542.581 t (Tabela 6).

Tabela 6. Área plantada, produção de grãos e rendimento médio de sorgo no Brasil.

Ano	Área plantada (ha)	Produção de grãos (t)	Rendimento médio (kg/ha)
1996	198.887	198.887	1.811
1997	274.128	274.128	1.975

Fonte: Anuário estatístico do Brasil (1999)

O estado de Goiás teve a maior área plantada (92.678 ha) e a maior produção de grãos (173.628 t) no ano de 1997, seguido de Mato Grosso, São Paulo e Rio Grande do Sul. No Nordeste, onde a cultura do sorgo ainda é pouco expressiva, o Estado da Bahia destaca-se como o maior produtor de grãos com um rendimento médio de 1.471 kg/ha (Tabela 7) (Anuário Estatístico do Brasil, 1999).

Tabela 7. Principais Estados Produtores de Sorgo Granífero no Brasil em 1997

Estado	Área plantada (ha)	Produção de grãos (t)	Rendimento médio (kg/ha)
Goiás	92.678	173.628	1.873
Mato Grosso	55.544	109.818	1.977
São Paulo	33.450	81.000	2.421
Rio Grande do Sul	30.641	66.095	2.158
Minas Gerais	30.210	60.579	2.005
Bahia	21.812	32.106	1.471
Rio Grande do Norte	517	571	1.104
Pernambuco	470	408	868

Fonte: Anuário estatístico do Brasil (1999)

Estudos realizados no estado de São Paulo com o sorgo granífero mostraram que, para uma produtividade de 3.600 kg/ha, o custo de produção por saco de 60 quilos foi de R\$ 5,86. Para o sorgo forrageiro, com uma produtividade correspondendo a 33,64 t/ha, o custo de produção de uma tonelada de massa verde para silagem foi de R\$ 17,85 (Olivetti e Camargo, 1997).

O sorgo, devido à tolerância a baixos índices de umidade no solo e altas temperaturas, apresenta-se como uma das alternativas mais viáveis para a exploração agrícola de sequeiro no Semi-Árido do Nordeste. Além de assegurar a produção de grãos em condições desfavoráveis à cultura do milho, a sua palhada proporciona uma quantidade significativa de alimento volumoso para os animais.

Referências Bibliográficas

ANJOS, J.B. dos. Adaptação de uma semeadora manual para plantio de sorgo. Petrolina, 2000. 3p. (Embrapa Semi-Árido. Comunicado Técnico, 96).

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, Rio de Janeiro: IBGE, v.59, 1999. Seção 3, p. 3.43

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (Sete Lagoas). Recomendações para o cultivo do sorgo. 2.ed. aum. atual. Sete Lagoas, 1982. 62p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 1).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (Sete Lagoas). Recomendações técnicas para o cultivo do sorgo. 3.ed. Sete Lagoas, 1988. 79p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 1).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. Manejo cultural do sorgo para forragem. Sete Lagoas, 1997. 66p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 17).

HOUSE, L.R. The sorghum plant: growth stages and morphology. In: HOUSE, L.R. A guide to sorghum breeding. 2.ed. Patancheru: ICRISAT, 1985. Section 2, p. 11-25.

ICRISAT. Sorghum. In: ICRISAT. The world sorghum and millet economies: facts, trends and outlook. Patancheru: ICRISAT/Rome:FAO, 1996. p.3-27.

JANICK, J.; SCHERY, R.W.; WOODS, F.W.; RUTTAN, V.W. Food crops: cereals, legumes, forages. In: JANICK, J.; SCHERY, R.W.; WOODS, F.W.; RUTTAN, V.W. Plant science: an introduction to world crops. 2.ed. San Francisco: W.H. Freeman, 1969. Cap. 20, p. 431-432) (A Series of Books in Agricultural Science).

LIMA, G.S. de; LIRA, M. de A.; TABOSA, J.N. Estudo comparativo da resistência à seca do sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) em diferentes estádios de desenvolvimento. Pesquisa Agropecuária Pernambucana, Recife, v.11, p.37-46, jan./dez., 1998/1999. Número especial.

MARTIN, J.H.; LEONARD, W.H.; STAMP, D.L. Sorghums. In: MARTIN, J.H.; LEONARD, W.H.; STAMP, D.L. Principles of field crop production. 3.d. New York: Macmillan, 1976. cap. 13, p. 383-414.

MILHO e sorgo com alta produtividade e precocidade. A Lavoura, Rio de Janeiro, v.102, n.631, p. 36-37, dez., 1999.

OLIVETTI, M.P. de A.; CAMARGO, A.M.M.P. de. Aspectos econômicos da cultura do sorgo. Informações Econômicas, São Paulo, v.27, n.1, p.35-46, jan., 1997.

SORGO: só a comercialização é problema. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.12, n.144, p. 63-64, dez., 1986.

TEETES, G.L.; REDDY, K.V.S.; LEUSCHNER, K.; HOUSE, L.R. Sorghum insect identification handbook. Patancheru: ICRISAT, 1983. 124p. il. (ICRISAT. Information Bulletin, 12).

WET, J.M.J. de; HUCKABAY, J.P. The origin of Sorghum bicolor. II. Distribution and domestication. Evolution, Chicago, v.21, n.4, p. 787-802, Dec., 1967.